Lane Medical Library

STANFORD UNIVERSITY
JUL
25
1939
LIBRARY

Aus dem Institut für tierärztliche Nahrungsmittelkunde
der Universität Gießen
(Direktor: Professor Dr. Standfuß).

Bearbeitet im Veterinärhygienischen Laboratorium
des Schlachthofes Mainz
(Leiter: Dr. J. Reiff).

Untersuchungen über die Durchlässigkeit des Naturindarmes für Bakterien aus der Paratyphus-Enteritisgruppe

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

veterinär-medizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Hans Körner
Tierarzt
aus Mainz

Gießen 1938

VERLAG RUDOLPH PFAU, BERLIN NW. 7, LUISENSTR. 21

Gedruckt mit Genehmigung
der Veterinär-medizinischen Fakultät zu Gießen

---

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Standfuß
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Beller

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	5
Schrifttum	6
Eigene Versuche	
a) Versuchsanordnung und Arbeitsweise	13
b) Untersuchungen und Ergebnisse	16
Zusammenfassung	26
Schrifttumsverzeichnis	27

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154009_0250

Untersuchungen über die Durchlässigkeit des Naturindarmes für Bakterien aus der Paratyphus-Enteritisgruppe.

Einleitung.

Deutschland ist eines der Länder, das die meiste Wurst herstellt und auch verzehrt. Die zur Wurstherstellung notwendigen Därme können aber nicht alle vom Inland geliefert werden, sondern müssen zum größten Teil aus dem Auslande bezogen werden. Die Einfuhr betrug nach Pospiech (11) 85—90% des Bedarfs. Bittner und Schünke (1) berechneten, daß Deutschland im Jahre 1912 einen Einfuhrüberschuß von 304 308 dz. — das entspricht einem Werte von RM. 44 390 000 — hatte. Dieser Betrag erhöhte sich bis zum Kriegsbeginn auf 352 000 dz. (Voß (15)). Während des Krieges war die Einfuhr infolge der Blockade beträchtlich verringert, um nach dem Kriege wieder schnell anzusteigen. Nach den Angaben Raethels (12) belief sich die Einfuhr an gesalzenen Därmen:

im	Jahre	1923	auf	25,16	Millionen	Mark
„	„	1924	„	43,36	„	„
„	„	1925	„	75,76	„	„
„	„	1926	„	76,31	„	„
„	„	1927	„	81,87	„	„
„	„	1928	„	88,84	„	„
„	„	1929	„	90,00	„	„
„	„	1930	„	75,00	„	„
„	„	1931	„	55,00	„	„
„	„	1932	„	38,90	„	„
„	„	1933	„	40,40	„	„

Der Rückgang in den letzten Jahren ist zum Teil auf den verminderten Konsum zum Teil auf die Verwendung von Kunstdarm und Konservenbüchsen zurückzuführen.

Um die jährlich dem Auslande zufließenden Beträge dem Inlande zu erhalten, wurde schon lange nach einem gleichwertigen Ersatz für den Naturdarm gesucht. Außer den soeben aufgeführten wirtschaftlichen Gründen, waren aber auch noch hygienische vorhanden, die Veranlassung gaben, einen Kunstdarm herzustellen, der die Vorzüge des Naturdarms in sich vereinigt, ohne die Nachteile desselben zu besitzen. Es sei hier kurz auf die Nachteile des Naturdarms eingegangen.

Denaturiertes Salz führt mitunter an den Därmen eine rostfarbene, fleckige Verfärbung herbei. Bei geringgradigen Veränderungen bestehen nach Möller-Rievel (8) keine hygienischen Bedenken, dagegen sind bei vorgeschrittenen Veränderungen die Därme an diesen Stellen mürbe und brüchig und sind deshalb technisch unverwertbar. Glage und v. Ostertag (9) stellten an amerikanischen Salzdärmen Wurmknötchen fest. Diese sind als „Domestic- oder Fairbanksdärme" bekannt und sind in ihrer Qualität gering. Gröning stellte besonders an getrockneten Rinderblasen Schimmelbildung fest und nimmt an, daß diese Ware feucht lagerte und in dichtgeschlosssenen Fässern in den Handel kommt. Eine Verschlechterung der Därme wird auch durch die neuen Züchtungs- und Mastmethoden bedingt. Früher kam das Vieh in den Haupterzeugungsländern ausgereift zur Schlachtung. Heute wird es durch die Schnellmastmethode in verhältnismäßig kurzer Zeit auf ein möglichst hohes Gewicht gebracht. Dadurch ist die Darmtätigkeit dieser Tiere nicht so angestrengt wie bei primitiver Haltung. Infolgedessen tritt eine Gewebsschlaffheit der Därme ein, die sich besonders am Mitteldarm bemerkbar macht und die Haltbarkeit als Wursthülle herabsetzt. Zu ähnlichen Erscheinungen kommt es auch, wenn der mit Kot gefüllte Darm nach der Schlachtung längere Zeit liegen bleibt.

Aber nicht nur in technischer Hinsicht haben die Naturdärme manchen Mangel. Sie sind auch hygienisch nicht vollkommen einwandfrei, obwohl das Säubern und Entschleimen der Därme sowohl in den Fabriken als auch in den Schlachthäusern mit größter Sorgfalt und Mühe durchgeführt wird. So fand Schilling an Kotrückständen (8):

in 1 m Schweinedünndarm	2,16 g
in 1 m Schweinedickdarm	4,98 g
in 1 m Rinderdünndarm	2,47 g
in 1 m Rinderdickdarm	5,99 g.

Schilling hat errechnet, daß beim Verzehren von täglich 15 cm Wurst, in der Woche 4—5 gr Schmutz und Kotrückstände aufgenommen werden. Bei seinen Untersuchungen fand er Spelzen, Strohfragmente, Getreidekörner, Pflanzenreste und Tierhaare von 2—4 cm Länge. Müller (9) hat festgestellt, daß getrockneter Pferdedarm durchschnittlich 3—4 Keime, getrocknete Rinderbutte 4 und getrocknete Ochsenblase 22 Keime pro qcm enthalten.

Der ausgedehnten Verwendung des Pferdedarmes steht der anerzogene subjektive Widerwille vieler Menschen gegenüber. Die hygienischen Verhältnisse sind dieselben wie beim Schweine- und Rinderdarme. Lund (5) hebt hervor, daß der Pferdedarm infolge der vegetabilischen Nahrung des Pferdes weniger ekelerregend ist als der des Schweines. Als besondere Vorzüge nennt M. Müller (9) die Festigkeit der Darmwand, eine besondere Elastizität und die gleichmäßige pergamentartige Beschaffenheit.

Alle die technischen und hygienischen Mängel des natürlichen Darmes sind bei den Kunstdärmen, die heute hergestellt werden, weggefallen. Um aber nur die Vorteile des Naturdarmes zu erhalten, bedurfte es einer langen und mühseligen Arbeit. Eine lange Reihe von Versuchen war notwendig, um einen vollwertigen Ersatz herzustellen. Ein brauchbarer Ersatzdarm soll folgende Eigenschaften besitzen (Vogt (14)):

1. Widerstandsfähigkeit gegenüber bakterieller Zersetzung und Durchdringung.
2. Preiswert.
3. Das Atmen des Wurstgutes ermöglichen.
4. Genügende Festigkeit beim Füllen besitzen.
5. Kochfest.
6. Schrumpfungsvermögen.
7. Lange Lagerfähigkeit.

Diesen Anforderungen waren die anfänglich hergestellten Ersatzdärme durchaus nicht gewachsen. Meistens waren die Herstellungskosten zu hoch, oder das Herstellungsverfahren zu umständ-

lich. Außer diesen Nachteilen waren sie aber auch nicht vollwertig, was die Kochfestigkeit, Lagerfähigkeit und das Schrumpfungsvermögen anbelangt. Gerade durch das schlechte Schrumpfungsvermögen entstanden zwischen dem Wurstgut und seiner Hülle Lufträume, die ein schnelles Verderben der Wurst bedingten.

Eines der ältesten Verfahren zur Herstellung künstlicher Wursthaut bestand darin, daß man eine aus Gazegewebe bestehende Hülle in der Größe einer Wurst mit einer leimartigen Masse imprägnierte. Als leimartige Masse wurde dabei ein Absud von Speckhaut, Gelatine oder ein Leimstoff, dem eine fettartige Substanz zugesetzt wurde, verwendet (Voß 15).

Dieses Herstellungsverfahren zeichnete sich vor allem durch seine Umständlichkeit aus. Bis die Wursthülle gebrauchsfertig war, war eine lange Reihe von Arbeitsgängen notwendig. Zuerst mußte eine Hülle aus Zeugstoff angefertigt werden, die dann auf ein Modell aufgezogen, mit einer leimartigen Masse imprägniert und alsdann wieder von dem Modell abgenommen wurde. Außer dem umständlichen Herstellungsverfahren war auch noch die Wursthülle wegen ihrer Unverdaulichkeit ausgezeichnet. Kleine Stückchen davon haben genügt, um schwere Verdauungsstörungen hervorzurufen. Außerdem besaß dieser Kunstdarm keinerlei Schrumpfungsvermögen (Voß 15).

Während des Krieges hat man in Ermangelung an Naturdärmen Stoffdärme verwendet. Sie konnten den Naturdarm bei weitem nicht ersetzen. Die Würste konnten nicht lange genug gekocht werden und waren daher auch bei nachfolgendem intensiven Räuchern noch keimhaltig. Für Luftfeuchtigkeit waren sie stark durchlässig. Beim Aufhängen rissen sie sehr leicht aus. In Oesterreich ging man sogar so weit, daß man in der schweren Nachkriegszeit Kopf- und Fußteile von Kalbsfellen und Rinderhäuten als Ersatzdarm verwendete, sofern sie veterinär- und sanitätspolizeilich als einwandfrei galten (Voß 15).

Einen anderen Ersatz stellten die sogenannten Animalit-Wursthüllen dar. Dabei kamen tierische Sehnen zur Verwendung, die aufgeschlossen, versponnen und dann zu Schläuchen verwebt wurden. Eine Imprägnierung war in diesem Falle nicht nötig, da dieser Kunstdarm nur aus tierischen Rohstoffen bestand. Sie galten weiterhin als geruch- und keimfrei, was auch von dem chemischen Unter-

suchungsamt der Stadt Stuttgart, das Versuche damit anstellte, bestätigt wurde. Bei dieser Untersuchung wurde aber die Anwesenheit von Formaldehyd nachgewiesen, was natürlich beanstandet wurde, da der Darm als Fleisch im Sinne des Reichsfleischbeschau-Gesetzes § 4 angesehen werden muß. In der Praxis soll sich dieser Ersatzdarm auch nicht gut bewährt haben, da er schon beim Binden schadhaft wurde und nach einer halbstündigen Kochzeit gesprungen sein soll (Mezger und Umbrecht 7).

Das von Samuel ausgearbeitete Verfahren bestand darin, daß ein aufnahmefähiger Stoff, der die Form des Darmes besaß, mit frischem Fleichbrei imprägniert wurde. Das benötigte Fleisch wurde solange gemahlen, bis es als eine breiige Masse erschien. Diese wurde dann auf eine Hülle, die aus weichem Mull bestand, aufgestrichen und dann trocknen lassen. Der auf diese Weise hergestellte Darm platzte nicht so leicht und ließ beim Eintrocknen keine Falten entstehen. Dieser Darm konnte auf dem Markte auch keine Aufnahme finden, da sein Preis zu weit über dem des Naturdarmes lag (Voß 15).

Eine andere Herstellungsart, die Papier, oder Pergament als Ausgangsprodukt besaß, hat sich etwas besser bewährt und auch eingeführt. Diese Därme hatten aber den Nachteil, daß sie die Bewegungen der Wurstwaren nicht mitmachten. Zur Herstellung von Dauerwürsten sollen sie deshalb überhaupt nicht geeignet gewesen sein. Sie fanden nur bei bestimmten Wurstsorten Verwendung (Kriesche 4). Der Preis lag unter dem der Naturdärme. Därme aus Pergament wurden in der Weise hergestellt, daß das fertige Pergamentpapier in Rollen geschnitten und durch Bekleben der Ueberlappstelle mit Schwefelsäure zu einem Schlauch geformt wurde. Die überflüssige Schwefelsäure wurde dann ausgewaschen und der Darm wieder getrocknet. Wippermann hat dieses Verfahren weiter ausgebaut, indem er das Pergamentieren und Bekleben mit Schwefelsäure zu einem Prozeß vereinigt hat. Hierbei wurde das Rohpapier zuerst geschnitten, dann der Schlauch hergestellt und erst dann erfolgte das Pergamentieren (Voß 15).

Die ersten Versuche, um einen nahtlosen Schlauch herzustellen, machte Klemm. Er mischte Fasern tierischen oder pflanzlichen Ursprungs mit Wasser, so daß ein Brei entstand. Weiterhin gab er

noch Färbemittel und Substanzen hinzu, die den Darm färbten, oder Stoffe, die ihn fester machten. Dieser Brei wurde in zylindrische Formen mit wasserdurchlässigen Wänden gebracht und hier durch Ausschleudern gegen die Innenwandung der Hohlformen zu dünnen Häuten geformt, die sich wieder durch Erwärmen, infolge Schrumpfung, von diesen Formen lostrennen ließen (Voß 15).

Die bisher aufgezählten Kunstdarm-Fabrikate haben sich nur bei der einen oder anderen Wurstsorte als nahezu brauchbar erwiesen. Sie haben deshalb auf dem Darmmarkte keinen durchschlagenden Erfolg erzielt. Anders verhält es sich mit den heute hergestellten Ersatzdärmen. Von ihnen sind besonders der Naturin-, Cellophan- und Sanipelldarm zu erwähnen. Diese Fabrikate haben im heutigen Darmhandel eine große Bedeutung und machen uns von der Einfuhr ausländischer Naturdärme immer mehr unabhängig, zumal sie billiger sind als jene.

Der Cellophandarm wird aus Cellulose hergestellt (14). Man war bestrebt, einen Ersatzdarm herzustellen, der keine gesundheitsschädlichen Bestandteile enthält. Es wurden deshalb Versuche mit Gelatine, Agar-Agar, Aligin, Stärke und Cellulose gemacht. Nach genauester Untersuchung wählte man Cellulose. Der Cellophan ist schon seit Jahren im Handel und auch im Ausland bekannt (Würges 16). Auch in Amerika ist es dem Mellon-Institut nach 10jähriger Arbeit gelungen, einen ähnlichen Darm herzustellen, der unter dem Namen „Visking-Darm" bekannt ist.

Der von der Firma Kalle und Co., Wiesbaden-Biebrich, hergestellte Darm hat neben Kunstseide als wesentlichen Bestandteil Cellulose. Beide Stoffe sind das Ausgangsmaterial. Die Cellulose wird zunächst mit Natronlauge von bestimmter Konzentration zur „Alkali-Cellulose" umgesetzt. Der größte Teil der Natronlauge wird durch Pressen und Zentrifugieren wieder entfernt. Dann wird die gequollene feste Masse zerkleinert. Diese zerkleinerte Masse kommt in Büchsen und wird mit Schwefelkohlenstoff behandelt, wodurch das gelbgefärbte „Celluloseexanthegenat" entsteht. Bei der Weiterverarbeitung in den Rührkesseln wird Wasser und Natronlauge zugesetzt und es entsteht eine zähe, rotbraune, honigartige Flüssigkeit, die Viskose. Die Viskose macht bei konstanter Temperatur einen Reifeprozeß durch, bei dem sich eine Reihe wichtiger chemischer Vorgänge abspielt, die bis heute noch nicht alle be-

kannt sind. Die durchgereifte Viskose läuft durch mehrere Filter zur Spinndüse, die in einer Badeflüssigkeit aufgehängt ist. Diese Spinndüse ist so gebaut, daß die Viskose bei ihrem Austritt sofort erstarrt. Die entstandenen Darmschläuche werden dann chemisch gereinigt und gewaschen. Nach der Trocknung ist der Cellophandarm fertiggestellt und kann dann in entsprechende Längen geschnitten werden. Nach Vogt (14) soll der Cellophandarm eine 100%ige hygienische Wursthülle darstellen und von großer Haltbarkeit sein. Weiterhin soll er sich dadurch auszeichnen, daß er Feuchtigkeit durchläßt und so dem Wurstgut das Atmen gestattet, andererseits während des Kochens fast keine Verluste hat. Auch ein starkes Räuchern und ein leichtes Abziehen der Wursthaut soll möglich sein. Hildebrand (3) urteilte über den Cellophandarm folgendermaßen: „Abgesehen davon, daß der Kunstdarm erheblich billiger als der Naturdarm ist, so bietet er dem Naturdarm gegenüber erhebliche Vorteile. Erfahrungsgemäß hat sich der Kunstdarm bei einigen Wurstsorten bestens bewährt. Das Aussehen der Wurst ist hervorragend, auch bei längerer Aufbewahrung verliert die Wurst weder an Gewicht, noch an Aussehen. Der Kunstdarm ist im höchsten Grade hygienisch, ohne ranziges Fett, verdirbt nie, wird nicht schmierig und was von großer Bedeutung ist, die Wurst verliert auch bei feuchtem Wetter nicht die Farbe."

Für Rinder-Mitteldarm stellt die Firma W. Sopp in Wuppertal-Elberfeld den sogenannten Sanipelldarm her. Sein Trägergerüst besteht aus Naturseide, das mit einer aus tierischen Hautteilen bestehenden Substanz nach patentierten Verfahren imprägniert wird. Durch diese Imprägnierung verliert das Seidengewebe seine ursprüngliche Struktur und formt sich zu einem völlig neuen Stoff um. Dieser soll dieselben Eigenschaften besitzen, wie der tierische Darm. Verdauungsstörungen werden durch ihn nicht hervorgerufen. Der Sanipellkunstdarm kommt in drei Weiten in den Handel (13).

Der Kunstdarm der Firma Brainos und Sohn besteht aus einem Gerüst von Pflanzenfasern, die mit unlöslich gemachten Eiweißstoffen fest verbunden sind. Kochen und längeres Lagern schädigen den Darm nicht und er gilt als tropensicher. An ihm wird besonders hervorgehoben, daß er Fett- und Kochverluste verhindert, aber infolge seiner Porosität das Atmen der Wurst hervorragend ermöglicht und ein schnelleres Durchräuchern gestattet.

Der von den Naturin-Werken in Weinheim a. d. B. hergestellte Darm wird folgendermaßen gewonnen: Als Ausgangsmaterial dient das sogenannte Leimleder bester Qualität. Dieses Leimleder (ungegerbte Hautstücke oder Spalte, die kein gutes Leder geben würden) ging früher in die Gelatinefabriken, wo es je nach Qualität auf Gelatine oder Leim verarbeitet wurde. Die Spalte werden zunächst gut gewaschen und sortiert. Alsdann werden sie durch Einwirkung von Säure zur Quellung gebracht. In diesem Zustand kann man die Spalte durch spezielle Maschinen zerkleinern und schließlich eine plastisch knetbare Masse herstellen. Diese Masse ist dann das unmittelbare Ausgangsmaterial für die Darmformung. Dies geschieht durch speziell konstruierte Maschinen, die einerseits die Fasern der Masse kreuzweise übereinander lagern und weiterhin einen endlosen Schlauch formen. Die kreuzweise angeordnete Uebereinanderlagerung geschieht in drei Schichten, in Anlehnung an den Naturdarm, der zwei Schichten besitzt. Das geformte Produkt wird getrocknet und gleichzeitig mit einer Härtungsflüssigkeit behandelt, so daß am Ende der Fabrikation ein wasserunlösliches Produkt anfällt. Nach genauer Prüfung wird der Kunstdarm dann in Stücke geschnitten und verpackt. Der Fleischfaserdarm ist vollständig geruch- und geschmacklos. Er besteht ja aus nichts anderem als aus demselben Grundstoff, aus dem Gelatine besteht. Der Darm erscheint in verschiedenen Weiten im Handel. Vor dem Gebrauch wird er eine halbe Stunde gewässert und kann für alle Wurstsorten Verwendung finden. Der Gewichtsverlust beim Kochen ist lange nicht so groß, wie bei dem Naturdarm. Nach meinen Untersuchungen schwankt er zwischen 1 und 4%. Die Wurstart scheint dabei von Bedeutung zu sein. Weiterhin zeichnet er sich aus durch seine unbedingte Kochfestigkeit, sein gleichmäßiges und sauberes Aussehen und sein leichtes Schneiden und Abziehen von dem Wurstgut. Der Preis liegt unter dem des Naturdarms. Noch 1931 schreibt v. Ostertag, daß die Wurstenden zum Abreißen neigen und daß die Kochfestigkeit noch sehr gering sei. Im Laufe der Jahre wurden diese beiden Mängel vollkommen beseitigt. Ebenso schreibt v. Ostertag, daß zum Härten der Wursthülle Formaldehyd gebraucht wurde, was im Widerspruch zum Reichsfleischbeschau-Gesetz stünde. Auch dieser Mangel wurde inzwischen behoben. Das Ziel der Naturinwerke war, einen vollkommenen hy-

genischen und technisch gut verwertbaren Darm herzustellen. Der Naturindarm ist allen Bakterien gegenüber sehr widerstandsfähig und kann deshalb sehr lange gelagert werden, ohne daß irgendwelche Nachteile dabei entstehen, die sich dann beim Kochen oder Sieden der Wurst bemerkbar machen würden. Dadurch, daß der Naturindarm nach seiner Vollendung auf 0,8 Atmosphären Druck geprüft wird, besteht beim Spritzen der Wurst keine Gefahr der Zerreißung (6).

Versuchsanordnung und Arbeitsweise.

Für die hygienische Bewertung eines künstlichen Darmes ist die Frage seiner Durchlässigkeit für Bakterien, insbesondere für Erreger der Fleischvergiftung, von Bedeutung. So hat Vogt in seiner Arbeit den Cellophandarm und Naturdarm vergleichend untersucht und dabei festgestellt, daß Bakterien aus der Paratyphus-Enteritisgruppe nicht imstande sind, den Cellophandarm zu durchdringen. In der vorliegenden Arbeit soll untersucht werden, ob dieselben Bakterien befähigt sind, den Naturindarm zu durchdringen. Sollte der Naturindarm für sie durchlässig sein, so wäre dies für den Kunstdarm ein großer Nachteil und bei seiner ausgedehnten Verwendung für den Wurstkonsumenten eine Gefahrenquelle. Zur Beantwortung dieser Frage wurden vier Versuchsanordnungen gewählt.

Arbeitsweise.

In einer ersten Versuchsreihe wurde nicht steriler Naturindarm mit einer 3%igen Traubenzuckernährbouillon gefüllt und an beiden Enden abgebunden, wie es bei jeder Wurst geschieht. Außen auf den Darm wurde mit einem Farbstift ein Quadrat von ungefähr 1,5 cm Seitenlänge eingezeichnet. Dieses Quadrat wurde mit einer Ratinbakterienaufschwemmung, deren serologisches und biochemisches Verhalten weiter unten angegeben ist, bestrichen. Diese Würste wurden in einem Glasgefäß aufgehängt und in einem vom Laboratorium abgetrennten Raume bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Nach bestimmten Zeitabständen, die aus der ersten Uebersicht ersichtlich sind, wurden Proben aus dem Darme entnommen. Die Proben wurden entnommen, indem bei den hängenden Würsten,

die nach oben gerichtete Abbindestelle aufgetrennt wurde und dann mit einer sterilen Oese an vielen Stellen mehrere Tropfen herausgenommen wurden. Die Proben wurden auf je einer Malachitgrün- bezw. Gaßner-Platte ausgestrichen. Daraufhin wurden die Nährböden bei 37,5 Grad Celsius bis zum nächsten Tage bebrütet. Außer den beimpften Würsten wurden noch Kontrollwürste hergestellt, die nicht beimpft waren, aber unter denselben Bedingungen aufbewahrt und untersucht wurden.

Die Bakterienaufschwemmung wurde bei jedem Versuche durch Vermischen einer Oese einer Bakterienkultur mit 1 ccm einer 3%igen Traubenzuckernährbouillon frisch hergestellt.

In einer zweiten Versuchsreihe wurde steriler Naturindarm mit einer sterilen 3%igen Traubenzuckernährbouillon gefüllt und dann mit Ratinbakterien beimpft.

Zur Sterilisation wurden die mit einer 3%igen Traubenzuckernährbouillon gefüllten und abgebundenen Würste 20 Minuten lang in dem Dampfsterilisator gehängt. Bei ihrer Herausnahme wurde festgestellt, daß bei allen Würsten die obere oder untere Abbindestelle abgerissen und dadurch die Flüssigkeit abgelaufen war. Der Naturindarm selbst war vollkommen zusammengeschrumpft. Die folgenden Würste wurden nur zur Hälfte gefüllt in den Sterilisator gebracht. Bei ihrer Herausnahme waren sie dann prall gefüllt. Nachdem die Würste abgekühlt waren, wurden sie genau so beimpft wie bei den Versuchen mit den nicht sterilen Würsten. Die weiteren Versuchsanordnungen waren dieselben wie zuvor.

In der dritten Versuchsanordnung wurde ein Stück Naturindarm, von der Form und Größe einer Petrischale, auf eine Malachitgrün- bezw. Gaßner-Platte gelegt. Auf den Darm wurden zwei Oesen voll einer Ratinbakterienaufschwemmung gegeben und 24 Stunden im Brutschrank und dann außerhalb des Brutschrankes bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Nach bestimmten Zeitabständen wurde der Nährboden auf Wachstum untersucht. Gleichzeitig wurde die dem Nährboden zugekehrte Darmseite an verschiedenen Stellen, besonders unter der beimpften, mit der Oese abgestrichen. Mit derselben Oese wurden dann eine neue Malachitgrün- und Gaßner-Platte beimpft, die dann bis zum nächsten Tage im Brutschrank bebrütet wurden und dann auf Wachstum untersucht wurden.

Bei der vierten Versuchsanordnung wurden nacheinander Fleisch-, Blut- und Leberwürste hergestellt. Auf die Außenfläche dieser Würste wurde ein Quadrat von ungefähr 1,5 cm Seitenlänge mit dem Farbstift eingezeichnet. In dieses Quadrat wurden 4–6 Stunden nach Herstellung der Würste 2–3 Oesen voll einer Bakterienaufschwemmung verteilt. Nach der Beimpfung wurden die Würste bei Zimmertemperatur teils liegend, teils hängend in einem vom Laboratorium getrennten Raume aufbewahrt. Die verschiedene Aufbewahrung wurde durchgeführt, um festzustellen, ob dadurch das Endergebnis beeinflußt wird. Nach bestimmten Zeitabständen wurden dann den Würsten Proben in folgender Weise entnommen: Der Darm wurde zur Sterilisation der Schnittflächen rund um das eingezeichnete Quadrat abgebrannt. Hatte das eingezeichnete Quadrat eine Seitenlänge von 1,5 cm, so war bei dem gebrannten quadratischen Rahmen die Seitenlänge etwa 2,5 cm. Diese Maßnahme mußte getroffen werden, um etwa durchgedrungene Bakterien durch die Sterilisation nicht abzutöten. Längs dieser sterilisierten Stellen wurde der Darm an drei Seiten aufgeschnitten und nach der vierten Seite umgeklappt. Anschließend wurden Proben mitten aus dem Wurstgut und unmittelbar unter der beimpften Stelle mit dem Skalpell abgeschabt und in Tetrathionatbouillon gegeben. Mit dem an dem Skalpell verbliebenen Reste wurde ein direkter Abstrich auf je eine Malachitgrün- und Gaßner-Platte gemacht. Die beimpften Platten und die Tetrathionatbouillon wurden dann bis zum nächsten Tage in den Brutschrank gestellt. Von der Tetrathionatbouillon wurden dann wieder je 2 Oesen voll auf eine Malachitgrün- und Gaßner-Platte ausgestrichen, die wiederum bis zum nächsten Tage in den Brutschrank gebracht wurden. So oft Proben aus einer Wurst entnommen wurden, wurde auch gleichzeitig ein Abstrich von der Impfstelle gemacht, um festzustellen, ob die Bakterien noch am Leben sind.

Bei den vier angeführten Versuchsreihen wurden ein Ratin-2 Gärtner-2 Breslau und ein Schottmüller-Stamm verwendet. Bevor diese verschiedenen Stämme zu den Versuchen benutzt wurden, wurden sie auf ihr serologisches und chemisches Verhalten geprüft. Um das serologische Verhalten dieser Stämme zu prüfen, wurde die Probeagglutination auf dem Objektträger in Verdünnungen von 1 : 10 bis 1 : 320 ausgeführt. Für den Ratinstamm und die beiden

Gärtnerstämme wurde Gärtnerserum, für die Breslaustämme Breslauserum und für den Schottmüllerstamm polyvalentes Schottmüllerserum gebraucht. Sämtliche Seren wurden von dem Reichsgesundheitsamt bezogen. Der Ratinstamm war von den I. G. Farbwerken, Höchst, der Schottmüllerstamm vom Schlachthof Kreuznach, ein Gärtnerstamm von dem Schlachthof Mainz und die übrigen Stämme vom Reichsgesundheitsamt geliefert.

Probeagglutination auf dem Objektträger.

Stamm 37 = Ratinstamm.

1 : 10 ++ 1 : 20 ++ 1 : 40 ++ 1 : 80 ++ 1 : 160 + 1 : 320 +

Stamm 40 = Gärtner Jena.

1 : 10 ++ 1 : 20 ++ 1 : 40 ++ 1 : 80 ++ 1 : 160 ++ 1 : 320 +

Stamm 32 = Gärtner Jensen.

1 : 10 ++ 1 : 20 ++ 1 : 40 ++ 1 : 80 ++ 1 : 160 + 1 : 320 +

Stamm 33 = Breslau.

1 : 10 ++ 1 : 20 ++ 1 : 40 ++ 1 : 80 ++ 1 : 160 ++ 1 : 320 +

Stamm 35 = Breslau.

1 : 10 ++ 1 : 20 ++ 1 : 40 ++ 1 : 80 ++ 1 : 160 + 1 : 320 +

Stamm 41 = Schottmüller.

1 : 10 ++ 1 : 20 ++ 1 : 40 ++ 1 : 80 ++ 1 : 160 + 1 : 320 +

Die verschiedene Zahl der Pluszeichen drückt den Grad der Ausfällung aus.

Chemisch wurden die verschiedenen Stämme mit Hilfe der bunten Reihe, deren Zusammensetzung bei Standfuß „Bakteriologische Fleischbeschau“ ersichtlich ist, untersucht.

Stamm 37.		Stamm 40.		Stamm 32.	
Gärtner—Danisc.		Gärtner Jena.		Gärtner—Jensen.	
Milchzuckersacharose	—	Milchzuckersacharose	—	Milchzuckersacharose	—
Mannit	+	Mannit	+	Mannit	+
Indol	—	Indol	—	Indol	—
Arabinose	+	Arabinose	+	Arabinose	—
Dulzit	+	Dulzit	+	Dulzit	+
Rhamnose	+	Rhamnose	+	Rhamnose	+
Dauer		Dauer		Dauer	
Rhamnose	—	Rhamnose	+	Rhamnose	—
Bitter		Bitter		Bitter	

Stamm 33. Breslau.		Stamm 35. Breslau.		Stamm 41. Schottmüller.	
Milchzuckersacharose	—	Milchzuckersacharose	—	Milchzuckersacharose	—
Mannit	+	Mannit	+	Mannit	+
Indol	—	Indol	—	Indol	—
Arabinose	+	Arabinose	+	Arabinose	+
Dulzit	+	Dulzit	+	Dulzit	+
Rhamnose Dauer	+	Rhamnose Dauer	+	Rhamnose Dauer	+
Rhamnose Bitter	+	Rhamnose Bitter	+	Rhamnose Bitter	+

Auf der Gaßner-Platte wuchsen die Bakterien als durchscheinende gelbe Kolonien. Auf der Malachitgrün-Platte als weißgelbliche Kolonien. Bei dem Schottmüllerstamm konnte Schleimwallbildung festgestellt werden. Im hängenden Tropfen war bei allen Stämmen eine deutliche Beweglichkeit zu bemerken.

Untersuchungen und Ergebnisse.

Versuchsreihe I. Nicht steriler Naturindarm mit 3%iger Traubenzuckernährbouillon gefüllt und mit Ratinbakterien geimpft. Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Uebersicht verzeichnet.

Uebersicht I.

	Probeentnahme nach Tagen	Naturin beimpft	Naturin Kontrolle
1. Versuch.	1	—	—
	3	—	—
	4	+	—
2. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	+	—
3. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	+	—
4. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	+	—

	Probeentnahme nach Tagen	Naturin beimpft	Naturin Kontrolle
5. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	+	—
6. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	+	—
7. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	+	—
8. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	+	—
9. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	+	—
10. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	+	—

Demnach wurden nach 4 bis 5 Tagen in dem flüssigen Wurstinhalt die durchgetretenen Bakterien der Fleischvergiftergruppe nachgewiesen. Bereits nach 2 bis 3 Tagen war sowohl auf dem beimpften wie auch auf den unbeimpften Kontrollwürsten eine starke Schimmelbildung eingetreten. Der Kunstdarm bekam ein welkes, mürbes und schmieriges Aussehen. Dadurch ist möglicherweise eine gewisse Porosität eingetreten, die es den Bakterien ermöglichte, den Darm zu durchdringen. Die nach 4 bezw. nach 5 Tagen auf den Nährböden gewachsenen Kolonien stimmten in ihrem serologischen und biochemischen Eigenschaften mit der Ausgangskultur überein.

2. Versuchsanordnung.

Steriler Naturindarm mit steriler 3%iger Traubenzuckernährbouillon gefüllt und mit Ratinbakterien beimpft.

Uebersicht II.

	Probeentnahme nach Tagen	Naturin beimpft	Naturin Kontrolle
11. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	—	—
	9	+	—
12. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	+	—
13. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	+	—
14. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	+	—

	nach Tagen Probeentnahme	beimpft Naturin	Kontrolle Naturin
15. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	+	—
16. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	+	—
17. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	+	—
18. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	+	—
19. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	—	—
	9	+	—

	nach Tagen Probeentnahme	beimpft Naturin	Kontrolle Naturin
20. Versuch.	1	—	-
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	—	—
	9	+	—

Auch hier war mithin ein Hindurchdringen der Fleischvergifter durch die Darmwand festzustellen, jedoch erst am 8. bezw. 9. Tage. Diese im Dampfsterilisator sterilisierten Därme waren, wie schon weiter oben angegeben, bei ihrer Sterilisation um die Hälfte ihres Umfanges geschrumpft. Dadurch hatte sich das Gewebe stark verdichtet. Nach 5 bis 6 Tagen konnte festgestellt werden, daß sie anfingen, sich wieder auszudehnen, um die ursprüngliche Form wieder anzunehmen. Fast gleichzeitig mit der beginnenden Ausdehnung setzte eine von Tag zu Tag stärker werdende Schimmelbildung ein. Der Darm bekam dasselbe Aussehen wie der nicht sterile Naturindarm. Die nach 8 bezw. 9 Tagen gewachsenen Kolonien stimmten ebenfalls mit der Ausgangskultur überein.

Die Versuchsreihen 1 und 2 waren unter Bedingungen angestellt, die für das Durchdringen als besonders günstig anzusehen sind, im übrigen aber den Verhältnissen der praktischen Anwendung des Naturindarms keineswegs entsprechen.

In der dritten Versuchsanordnung soll deshalb untersucht werden, ob die Bakterien den auf einem trockenen Nährboden ausgebreiteten Naturindarm durchdringen können. Zu diesem Zwecke wurde ein Stück Naturindarm auf je eine Malachitgrün- und Gaßner-Platte fest aufgelegt. Auf den Darm wurden dann 2 Oesen voll einer Ratinbakterienaufschwemmung gegeben. Unbeimpfter Naturindarm, auf gleichartigen Nährböden ausgebreitet, diente zur Kontrolle. Folgende Uebersicht zeigt das Ergebnis.

Uebersicht III.

	Probeentnahme nach Tagen	Naturin beimpft	Naturin Kontrolle
21. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	—	—
	9	—	—
	10	—	—
22. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	—	—
	9	—	—
	10	—	—
23. Versuch.	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	—	—
	5	—	—
	6	—	—
	7	—	—
	8	—	—
	9	—	—

In diese Versuchsreihe wurde kein Durchdringen der Bakterien beobachtet. Nach 7 bis 8 Tagen traten auf dem Naturindarm und auf dem Nährboden eine starke Schimmelbildung ein. Der Nährboden wurde gleichzeitig rissig. Es hatte deshalb keinen Wert, die Versuche noch weiterhin fortzusetzen. Wie die letzte Uebersicht zeigt, war es den Bakterien innerhalb von 9 bis 10 Tagen nicht gelungen, den Naturindarm zu durchdringen. Auf den Nährböden selbst war kein Wachstum zu beobachten. Abstriche, die unmittelbar von dem Darm unter der beimpften Stelle gemacht wurden und auf neue

Nährböden ausgestrichen wurden, zeigten dasselbe Ergebnis. Der mikroskopische Nachweis mit Hilfe der Gramfärbung gelang ebenfalls nicht.

Die vierte Versuchsreihe sollte sich ganz an die praktischen Verhältnisse anlehnen. Nacheinander wurden Fleisch-, Blut- und Leberwürste mit verschiedenen Stämmen der Paratyphus-Enteritisgruppe beimpft. Bei diesen Versuchen wurde noch die Anreicherung mit Tetrathionat angewandt.

Uebersicht IV.

	Probeentnahme nach Tagen	Naturin beimpft	Naturin Kontrolle	Tetrathionat
24. Versuch.	Feischwurst mit Ratinbaterien beimpft.			
	1		—	—
	4	—	—	—
	6	—	—	—
	8		—	—
	10	—	—	—
	12	—	—	—
	12	—	—	—
	15		—	—
	17		—	—
	19	—	—	—
	21		—	—
	23	—		—
	25		—	—
25. Versuch.	Fleischwurst beimpft mit B. parat. B. Schottmüller.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9	—	—	—
26. Versuch.	Fleischwurst beimpft mit B. ent. Gärtner-Jensen.			
	3	—	—	
	6	—	—	—
	9	—	—	—
27. Versuch.	Fleischwurst beimpft mit B. ent. Gärtner-Jena.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9	—	—	—
28. Versuch.	Fleischwurst beimpft mit B. ent. Breslau Stamm 33.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9		—	

	Probeentnahme nach Tagen	Naturin beimpft	Naturin Kontrolle	Tetrathionat
29. Versuch.	Fleischwurst beimpft mit B. ent. Breslau Stamm 35.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9	—	—	—
30. Versuch.	Blutwurst beimpft mit Ratinbakterien.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9	—	—	—
31. Versuch.	Blutwurst beimpft mit B. parat. B. Schottmüller.			
	1	—	—	—
	4	—	—	—
	6	—	—	—
	8	—	—	—
	10	—	—	—
	12	—	—	—
	15	—	—	—
	17	—	—	—
	19	—	—	—
	21	—	—	—
	23	—	—	—
32. Versuch.	Blutwurst beimpft mit B. ent. Gärtner-Jensen.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9	—	—	—
33. Versuch.	Blutwurst beimpft mit B. ent. Gärtner-Jena.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9	—	—	—
34. Versuch.	Blutwurst beimpft mit B. ent. Breslau Stamm 33.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9	—	—	—
35. Versuch.	Blutwurst beimpft mit B. ent. Breslau Stamm 35.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9	—	—	—
36. Versuch.	Leberwurst beimpft mit Ratinbakterien.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9	—	—	—

	Probeentnahme nach Tagen	Naturin beimpft	Naturin Kontrolle	Tetrathionat
37. Versuch.	Leberwurst beimpft mit B. parat. B. Schottmüller.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9	—	—	—
38. Versuch.	Leberwurst beimpft mit B. ent. Gärtner-Jensen.			
	1	—	—	—
	3	—	—	—
	5	—	—	—
	8	—	—	—
	11	—	—	—
	13	—	—	—
	15	—	—	—
	17	—	—	—
	19	—	—	—
	21	—	—	—
	23	—	—	—
39. Versuch.	Leberwurst beimpft mit B. ent. Gärtner-Jena.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9	—	—	—
40. Versuch.	Leberwurst beimpft mit B. ent. Breslau Stamm 33.			
	3	—	—	—
	6	—	—	—
	9	—	—	—
41. Versuch.	Leberwurst beimpft mit B. ent. Breslau Stamm 35.			
	1	—	—	—
	3	—	—	—
	5	—	—	—
	8	—	—	—
	11	—	—	—
	13	—	—	—
	15	—	—	—
	17	—	—	—
	19	—	—	—
	21	—	—	—
	23	—	—	—

Wie die vorstehende Uebersicht zeigt, waren die Bakterien nicht durchdrungen. Der mikroskopische Nachweis mit Hilfe der Gramfärbung gelang nicht. Im Gegensatz zu den vorhergehenden Versuchen trat bei dem mit Wurstgut gefüllten Därmen keine

Schimmelbildung ein. Die Versuche wurden teilweise bis zu 25 Tagen ausgedehnt. Ueber diesen Zeitpunkt weitere Versuche zu machen, war wertlos, da festgestellt wurde, daß die Bakterien nicht länger als 23 bis 25 Tage auf der Wursthülle am Leben blieben. Die Art der Aufbewahrung — ob hängend oder liegend — konnte das Ergebnis nicht ändern.

Zusammenfassung.

1. In vier Versuchsreihen mit insgesamt 41 Einzelversuchen wurde die Durchlässigkeit von Naturindarm gegenüber Bakterien der Fleischvergiftergruppe untersucht.
2. Bei Versuchsbedingungen, die für das Durchdringen der Bakterien besonders günstig lagen, jedoch den praktischen Verhältnissen nicht entsprechen (Füllung des Naturindarms mit 3%iger Traubenzuckernährbouillon) wurde ein Durchdringen nach 4 bis 5 Tagen bezw. 8 bis 9 Tagen festgestellt.
3. Wurden bei den unter 2 genannten Versuchsbedingungen die mit einer Nährlösung gefüllten Würste, vor der Beimpfung mit Fleischvergiftern, sterilisiert, so trat ein Durchwachsen erst nach 8 bis 9 Tagen ein.
4. Bei auf Nährböden ausgebreiteten Naturindarm trat ein Durchwachsen nicht ein.
5. Bei regelrecht hergestellten Blut-, Fleisch- und Leberwürsten wurde ein Durchwachsen von Fleischvergiftern (1 Ratin-, 1 Gärtner-Jena-, 1 Gärtner-Jensen-, 2 Breslau- und 1 Schottmüller-Stamm) ebenfalls nicht festgestellt.
6. Ein unterschiedliches Verhalten konnte bei den verwendeten Stämmen nicht beobachtet werden.

Am Schlusse meiner Arbeit danke ich Herrn Schlachthofdirektor Dozent Dr. Keller, Gießen, für die Ueberlassung des Themas. Dank sage ich Herrn Prof. Dr. Standfuß für das Interesse, das er meiner Arbeit entgegen brachte. Mein besonderer Dank gilt dem Leiter des Laboratoriums des Schlachthofes Mainz, Herrn Dr. Reiff, der mir den Arbeitsplatz zur Verfügung stellte und mich beim Anfertigen der Arbeit rege unterstützte.

Schrifttumsverzeichnis.

1. Bittner und Schünke: Vom Darm zur Wursthülle. Histologische Untersuchungen der verschiedenen Därme. B. T. W. 1930, S. 327.
2. Fleischer-Verbandszeitung. 1928, Nr. 209, Cellophandarm.
3. Hildebrand: Die Fleischwarenindustrie 1930, S. 419, Cellophanschinkenbeutel.
4. Kriesche: Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene 1917/18, S. 41.
5. Lund-Schröter: Tierärztl. Wurstuntersuchungen. Verlag Schaper 1930.
6. Mitteilung der Naturinwerke.
7. Mezger und Umbrecht: Mitteilung aus dem chem. Untersuchungsamt der Stadt Stuttgart. Chemische, biologische und praktische Prüfung von Animalit Wursthüllen. Zeitschr. für Fleisch- und Milchhygiene. 1928/29, S. 257.
8. Möller-Rievel: Fleisch- und Nahrungsmittelkontrolle. Verl. Schaper 1923.
9. v. Ostertag: Lehrbuch der Schlachtvieh- und Fleischbeschau.
10. v. Ostertag: Der Naturdarm. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene 1931/32, S. 401.
11. Pospiech: Der Darm der Schlachttiere als Wirtschafts- und Handelsobjekt. Deutsche Schlachthofzeitung 1933, S. 179.
12. Raethel: Unsere gebräuchlichsten Wursthüllen. Verlag R. Schötz 1936.
13. Standfuß: Bakteriologische Fleischbeschau. 3. Auflage 1936.
14. Vogt: Vergleichende Untersuchungen über die Durchlässigkeit des Cellophandarms und Naturdarms für Bakterien aus der Paratyphus-Enteritisgruppe. Diss. Gießen 1933.
15. Voß: Ersatz für Naturdärme. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1924/25.
16. Würges: Cellophandarm in der Wurstfabrikation. Die Fleischwarenindustrie 1931, S. 659.
17. Wursthüllen aus Cellulose. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1926/27, S. 211.

Lebenslauf.

Ich, Hans Jakob Körner, wurde als Sohn des städt. Gelderhebers und dessen Ehefrau, Maria, geb. Fügen, am 20. Januar 1912 in Mainz geboren. Mit Ausbruch des Krieges kam ich nach Ensheim, Rheinhessen. Dort besuchte ich von Ostern 1918 bis Ostern 1921 die Volksschule. Anschließend besuchte ich die St. Marienschule in Mainz bis Ostern 1928, um dann in das dortige Realgymnasium überzutreten, wo ich am 23. Februar 1931 die Reifeprüfung bestand. Im Sommer-Semester 1931 begann ich an der Universität Gießen das Studium der Veterinärmedizin. Sommer-Semester 34 und Winter-Semester 34/35 studierter ich an der Universität München, kehrte dann nach Gießen zurück und bestand am 6. Juni 1936 das tierärztliche Examen. Nach dreimonatlicher Praktikantenzeit am Schlachthof Mainz erhielt ich am 30. September 36 die Bestallung als Tierarzt. Seit dieser Zeit war ich als Vertreter praktischer Tierärzte tätig.